

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-237639

(43)Date of publication of application : 09.09.1997

(51)Int.Cl.

H01M 10/40

H01M 6/18

(21)Application number : 08-063927

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 27.02.1996

(72)Inventor : KUMAGAI MINORU

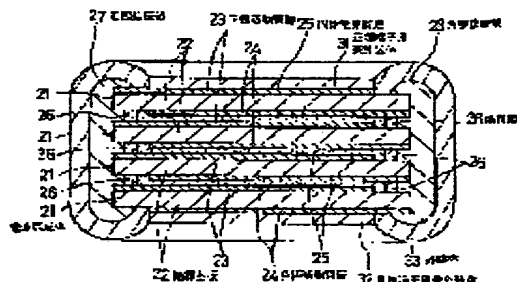
(54) BATTERY AND MANUFACTURE THEREOF**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily attain forming in a thin type of an angular battery.

SOLUTION: A battery constitutional unit 21 is formed in a structure such that a positive electrode active material layer 23 is formed in a prescribed part in an upper surface of a squared insulation board 22 and a negative electrode active material layer 24 is formed in a prescribed part in a lower surface of the insulation board 22. A solid electrolyte layer 25 is interposed respectively between the four layered battery constitutional units 23.

In a left end part outside of the four battery constitutional units 21, a positive electrode connection part 27 composed of conductive high polymer is formed to be connected to the four positive electrode active material layers 23 by dip coating. Here, by only dip coating, the positive electrode connection part 27 connected to the four positive electrode active material layers 23 can be formed. Also a negative electrode connection part 28 can be similarly formed. A positive

electrode terminal layer concurrently as a sheathing unit 31, is provided in an upper surface of the positive electrode active material layer 23 in the uppermost layer, a negative electrode terminal layer concurrently as a sheathing unit 32 is provided in a lower surface of the negative electrode active material layer 24 in the lowermost layer, a sheathing unit 33 composed of resin is provided in a peripheral side surface of the total unit.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

08.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3620142

[Date of registration]

26.11.2004

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 2 3 7 6 3 9

(43) 公開日 平成9年 (1997) 9月9日

(51) Int. Cl. ⁶

H 0 1 M 10/40
6/18

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 M 10/40
6/18

B
Z

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 8

F D

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-63927

(22) 出願日 平成8年 (1996) 2月27日

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目6番1号

(72) 発明者 熊谷 稔

東京都青梅市今井3丁目10番地6 カシオ計
算機株式会社青梅事業所内

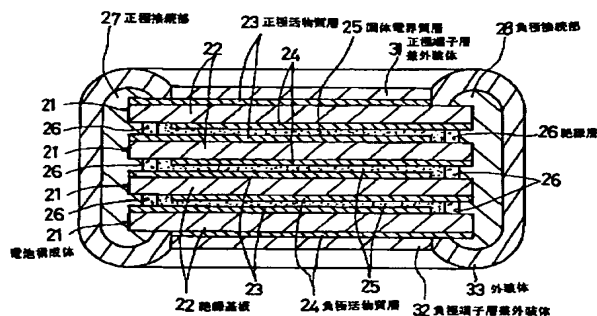
(74) 代理人 弁理士 杉村 次郎

(54) 【発明の名称】 電池およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 角型の電池の薄型化を容易に図ることができるようにする。

【解決手段】 電池構成体 2 1 は、方形状の絶縁基板 2 2 の上面の所定の個所に正極活物質層 2 3 が形成され、絶縁基板 2 2 の下面の所定の個所に負極活物質層 2 4 が形成された構造となっている。積層された 4 つの電池構成体 2 1 の各間には固体電解質層 2 5 が介在されている。4 つの電池構成体 2 1 の左端部外側には導電性高分子からなる正極接続部 2 7 がディップコーティングにより 4 つの正極活物質層 2 3 に接続されて形成されている。この場合、ディップコーティングするだけで、4 つの正極活物質層 2 3 に接続された正極接続部 2 7 を形成することができる。負極接続部 2 8 も同様である。最上層の正極活物質層 2 3 の上面には正極端子層兼外装体 3 1 が設けられ、最下層の負極活物質層 2 4 の下面には負極端子層兼外装体 3 2 が設けられ、全体の周囲側面には樹脂からなる外装体 3 3 が設けられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 絶縁基板の一の面の一端部を除く部分に正極活物質層が設けられているとともに前記絶縁基板の他の面他端部を除く部分に負極活物質層が設けられてなる電池構成体が複数その各間に固体電解質層を介在されて積層され、前記積層された複数の電池構成体の他端部外側に正極端子部が前記複数の正極活物質層に接続されて設けられ、前記積層された複数の電池構成体の一端部外側に負極端子部が前記複数の負極活物質層に接続されて設けられていることを特徴とする電池。

【請求項 2】 請求項 1 記載の発明において、前記正極端子部および前記負極端子部は導電性高分子からなることを特徴とする電池。

【請求項 3】 絶縁基板の一の面の一端部を除く部分に正極活物質層が設けられているとともに前記絶縁基板の他の面他端部を除く部分に負極活物質層が設けられてなる電池構成体が複数その各間に固体電解質層を介在されて積層され、前記積層された複数の電池構成体の他端部外側に正極接続部が前記複数の正極活物質層に接続されて設けられ、前記積層された複数の電池構成体の一端部外側に負極接続部が前記複数の負極活物質層に接続されて設けられ、両面にそれぞれ露出された前記正極活物質層の外面および前記負極活物質層の外面に正極端子層兼外装体および負極端子層層兼外装体が設けられ、前記正極接続部および前記負極接続部を含む前記積層された複数の電池構成体の周囲に絶縁性樹脂からなる外装体が設けられていることを特徴とする電池。

【請求項 4】 請求項 3 記載の発明において、前記正極接続部および前記負極接続部は導電性高分子からなることを特徴とする電池。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれかに記載の発明において、前記積層された複数の電池構成体はその各間に介在された前記固体電解質層の外側に配置された絶縁性の接着剤を介して相互に接着されていることを特徴とする電池。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれかに記載の発明において、前記正極活物質層は V_2O_5 層からなり、前記負極活物質層は Li をドーブされた Nb_2O_5 層からなることを特徴とする電池。

【請求項 7】 請求項 1～6 のいずれかに記載の発明において、前記固体電解質層中にはスペーサが分散されていることを特徴とする電池。

【請求項 8】 絶縁基板の一の面の一端部を除く部分に正極活物質層を形成するとともに前記絶縁基板の他の面他端部を除く部分に負極活物質層を形成して電池構成体を形成し、この電池構成体を複数その各間に固体電解質層を介在させて積層し、この積層された複数の電池構成体の他端部外側に導電性高分子からなる正極端子部または正極接続部をディップコーティングにより前記複数の正極活物質層に接続させて形成するとともに、前記積

層された複数の電池構成体の一端部外側に導電性高分子からなる負極端子部または負極接続部をディップコーティングにより前記複数の負極活物質層に接続させて形成することを特徴とする電池の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は電池およびその製造方法に関する。

【0002】

- 10 【従来の技術】 従来の角型の電池としては、図 9 に示すようなものがある。この電池は、負極端子兼ケース 1 と中央部に正極端子 2 を有するカバー 3 とからなる角型の外装体を備えている。この外装体内には、封筒状のセパレータ 4 に包まれた正極板 5 と負極板 6 とを対向配置してなるものが 3 組その各間にスペーサ 7 を介在されて積層配置されている。この場合、封筒状のセパレータ 4 に包まれた正極板 5、負極板 6 およびスペーサ 7 の各間には隙間が形成されている。3 枚の正極板 5 は各リード 8 および共通リード 9 を介して正極端子 2 に接続されている。3 枚の負極板 6 は各リード 10 を介して負極端子兼
- 20 ケース 1 に接続されている。そして、外装体内の空間には液状電解質（図示せず）が充填されている。このように、この電池では、平板状の単位電池を 3 つ積層した構造であり、その等価回路を図 10 に示すと、3 つの単位電池が並列に接続されていることになる。

【0003】

- 【発明が解決しようとする課題】 ところで、最近では、電子機器の小型化や薄型化に伴い、それに用いられる角型の電池のより一層の薄型化が望まれるようになってきている。しかしながら、上述した従来の電池では、液状電解質の漏れ防止や急速充電時の内部圧力の上昇に対する外装体の耐圧などを考慮すると、薄型化に限界があるという問題があった。また、上述した従来の電池を薄型化する場合には、正極板 5 および負極板 6 をできるだけ薄くすることが考えられるが、このようにすると、正極板 5 および負極板 6 が複数組積層された構造であるので、これらにリード 8、10 を接続することが非常に困難になるという問題がある。この発明の課題は、電池のより一層の薄型化を容易に図ることができるようにすることである。
- 30

【0004】

- 【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の発明に係る電池は、絶縁基板の一の面の一端部を除く部分に正極活物質層が設けられているとともに前記絶縁基板の他の面他端部を除く部分に負極活物質層が設けられてなる電池構成体が複数その各間に固体電解質層を介在されて積層され、前記積層された複数の電池構成体の他端部外側に正極端子部が前記複数の正極活物質層に接続されて設けられ、前記積層された複数の電池構成体の一端部外側に負極端子部が前記複数の負極活物質層に接続されて
- 40
- 50

設けられていることを特徴とするものである。請求項 3 記載の発明に係る電池は、絶縁基板の一面の一端部を除く部分に正極活物質層が設けられており、前記絶縁基板の他の面他端部を除く部分に負極活物質層が設けられてなる電池構成体が複数その各間に固体電解質層を介在されて積層され、前記積層された複数の電池構成体の他端部外側に正極接続部が前記複数の正極活物質層に接続されて設けられ、前記積層された複数の電池構成体の一端部外側に負極接続部が前記複数の負極活物質層に接続されて設けられ、両面にそれぞれ露出された前記正極活物質層の外表面および前記負極活物質層の外表面に正極端子層兼外装体および負極端子層兼外装体が設けられ、前記正極接続部および前記負極接続部を含む前記積層された複数の電池構成体の周囲に絶縁性樹脂からなる外装体が設けられていることを特徴とするものである。請求項 8 記載の発明に係る電池の製造方法は、絶縁基板の一面の一端部を除く部分に正極活物質層を形成するとともに前記絶縁基板の他の面他端部を除く部分に負極活物質層を形成して電池構成体を形成し、この電池構成体を複数その各間に固体電解質層を介在させて積層し、この積層された複数の電池構成体の他端部外側に導電性高分子からなる正極端子部または正極接続部をディップコーティングにより前記複数の正極活物質層に接続させて形成するとともに、前記積層された複数の電池構成体の一端部外側に導電性高分子からなる負極端子部または負極接続部をディップコーティングにより前記複数の負極活物質層に接続させて形成するようにしたものである。

【0005】この発明によれば、主として正極活物質層、負極活物質層および固体電解質層によって単位電池を構成しているため、上述した従来の電池の場合における液状電解質の漏れ防止や急速充電時の内部圧力の上昇に対する外装体の耐圧などを考慮する必要がなく、可及的に薄型化することができる。また、例えば複数の電池構成体の他端部外側に導電性高分子をディップコーティングするだけで、複数の正極活物質層に接続された正極端子部または正極接続部を形成することができ、したがって電池のより一層の薄型化を容易に図ることができる。

【0006】

【発明の実施の形態】図 1～図 5 はそれぞれこの発明の一実施形態における電池の各製造工程を示したものである。そこで、これらの図を順に参照しながら、この実施形態における電池の構造についてその製造方法と併せ説明する。

【0007】まず、図 1 に示すような電池構成体 2 1 を用意する。この電池構成体 2 1 は、方形の絶縁基板 2 2 の上面の右端部を除く部分に正極活物質層 2 3 が形成され、絶縁基板 2 2 の下面の左端部を除く部分に負極活物質層 2 4 が形成された構造となっている。このうち絶

縁基板 2 2 はポリエーテルサルホン、ポリカーボネイト、ポリアリレートなどの絶縁性の樹脂フィルムからなり、その厚さは 20～200 μm 程度となっている。正極活物質層 2 3 は V_2O_5 層からなり、負極活物質層 2 4 は Li をドーブされた Nb_2O_5 層からなる。この場合、正極活物質層 2 3 は、電極材料 (V_2O_5) を絶縁基板 2 2 の上面にスパッタリング、真空蒸着、CVD、ゾルゲル法などの方法により層厚 0.1～1 μm 程度に成膜した後、その右端部をフォトリソグラフィにより除去することにより、形成されている。負極活物質層 2 4 は、電極材料 (Nb_2O_5) を絶縁基板 2 2 の下面に同様の方法により層厚 0.1～1 μm 程度に成膜した後、その左端部をフォトリソグラフィにより除去し、次いでその表面を真空中または N_2 雰囲気中において Li 箔に接触させて Li をドーブすることにより、形成されている。

【0008】次に、図 2 に示すように、正極活物質層 2 3 の表面の左端部を除く部分に層厚 1～2 μm 程度の固体電解質層 2 5 を形成する。この固体電解質層 2 5 の形成方法としては、一例として、有機電解液にゲル化剤を加えて加熱溶解し、これにより得られた溶液を正極活物質層 2 3 の表面の左端部を除く部分に塗布し、次いで冷却する方法がある。この場合、有機電解液は、プロピレンカーボネイトやエチレンカーボネイトなどの液媒に LiClO_4 、 LiBF_4 、 LiPF_4 などのリチウム塩を溶解したものである。ゲル化剤は、ポリアクリロニトリルなどである。次に、固体電解質層 2 5 の左辺に沿う部分における正極活物質層 2 3 の上面および固体電解質層 2 5 の右辺に沿う部分における絶縁基板 2 2 の上面に常温硬化型の絶縁性の接着剤からなる絶縁層 2 6 をスクリーン印刷やディスペンスなどにより形成する。

【0009】次に、図 2 に示すものを 3 つ、図 1 に示すものを 1 つ用意する。そして、図 3 に示すように、図 2 に示すものを 3 つ積層し、その上に図 1 に示すものを 1 つ積層する。この状態では、積層された 4 つの電池構成体 2 1 はその各間に介在された接着剤からなる絶縁層 2 6 によって相互に接着されている。また、下側に位置する電池構成体 2 1 の正極活物質層 2 3 と上側に位置する電池構成体 2 1 の負極活物質層 2 4 との間には固体電解質層 2 5 が両層 2 3、2 4 に密接されて介在されている。

【0010】次に、図 4 に示すように、積層された 4 つの電池構成体 2 1 の左端部外側に導電性高分子からなる正極接続部 2 7 を 4 つの正極活物質層 2 3 に接続させて形成する。また、積層された 4 つの電池構成体 2 1 の右端部外側に導電性高分子からなる負極接続部 2 8 を 4 つの負極活物質層 2 4 に接続させて形成する。正極接続部 2 7 および負極接続部 2 8 の形成方法としては、一例として、図 6 に示すように、積層された 4 つの電池構成体 2 1 の所定の端部を槽 2 9 内の溶融された導電性高分子

30に浸け、取り出した後硬化させる方法（ディップコーティング）がある。そして、この状態では、正極接続部27と3つの固体電解層25との間および負極接続部28と3つの固体電解層25との間は、絶縁層26によって絶縁されている。

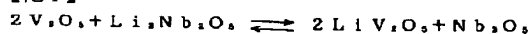
【0011】次に、図5に示すように、最上層の電池構成体21の上面側に露出している正極活物質層23の上面にCuやAlなどの金属箔からなる正極端子層兼外装体31を図示しない導電性接着剤によって接着する。また、最下層の電池構成体21の下面側に露出している負極活物質層24の下面にCuやAlなどの金属箔からなる負極端子層兼外装体32を図示しない導電性接着剤によって接着する。次に、全体の周囲側面につまり左右端部および前後端部に絶縁性の樹脂からなる外装体33をディップコーティングなどにより形成する。かくして、この実施形態の電池が製造される。

【0012】このようにして得られた電池では、主として正極活物質層23、負極活物質層24および固体電解質層25によって単位電池を構成しているので、上述した従来の電池の場合における液状電解質の漏れ防止や急速充電時の内部圧力の上昇に対する外装体の耐圧などを考慮する必要がなく、可及的に薄型化することができる。また、例えば積層された4つの電池構成体21の他端部外側に導電性高分子をディップコーティングするだけで、4つの正極活物質層23に接続された正極接続部27を形成することができ、したがって電池のより一層の薄型化を容易に図ることができる。

【0013】ところで、図5に示すように、積層された4つの電池構成体21の左右両側に正極接続部27および負極接続部28が設けられ、その周囲側面全体に外装体33が設けられているので、絶縁層26を単なる絶縁性樹脂によって形成してもよい。しかし、上記実施形態のように、絶縁層26を絶縁性の接着剤によって形成すると、積層された4つの電池構成体21が相互に剥離しにくいようにすることができ、また図6に示すディップコーティングを容易に行うことができる。

【0014】また、この電池では、4つの電池構成体21を積層しているが、固体電解層25が3つであることから明かなように、単位電池を3つ積層した構造であり、その等価回路は図10に示す従来の場合と同じとなる。また、この電池の反応式は次式で表される。ただし、上側の矢印は放電の場合であり、下側の矢印は充電の場合である。

【化1】



【0015】このように、この電池は充電が可能である2次電池であるが、負極活物質層24にLiをドープしない場合には、1次電池とすることができる。また、図4に示す状態が完成した状態とすることもできる。この場合、正極接続部27は正極端子部となり、負極接続部

28は負極端子部となる。

【0016】次に、図7はこの発明の他の実施形態における電池の断面を示したものである。この電池では、層厚1~2μm程度の固体電解質層25中に径1~2μm程度の粒子状のスペーサ41が分散されている。この場合、上述した固体電解質層25の材料溶液中にスペーサ41を混入し、これを塗布するようにすればよい。スペーサ41を用いる理由について述べると、固体電解質層25の層厚は1~2μm程度とある程度薄くないとLiイオンが移動できないが、これよりも薄すぎると正極活物質層23と負極活物質層24との間でショートが発生するので、これを防止するためである。

【0017】次に、図8は電池構成体21の他の例を示したものである。この電池構成体21は、方形の絶縁基板22の上面の右端部を除く部分に正極活物質層23が形成され、正極活物質層23の上面の左端部を除く部分にCuやAlなどの金属箔からなる正極集電体42が形成され、絶縁基板22の下面の左端部を除く部分に負極活物質層24が形成され、負極活物質層24の下面の右端部を除く部分にCuやAlなどの金属箔からなる負極集電体43が形成された構造となっている。

【0018】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、主として正極活物質層、負極活物質層および固体電解質層によって単位電池を構成しているので、上述した従来の電池の場合における液状電解質の漏れ防止や急速充電時の内部圧力の上昇に対する外装体の耐圧などを考慮する必要がなく、可及的に薄型化することができる。また、例えば複数の電池構成体の他端部外側に導電性高分子をディップコーティングするだけで、複数の正極活物質層に接続された正極端子部または正極接続部を形成することができ、したがって電池のより一層の薄型化を容易に図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施形態における電池の製造に際し、当初に形成した電池構成体の斜視図。

【図2】図1に続く製造工程の断面図。

【図3】図2に続く製造工程の断面図。

【図4】図3に続く製造工程の断面図。

【図5】図4に続く製造工程の断面図。

【図6】図4に示す製造工程において正極接続部および負極接続部の形成方法の一例を説明するために示す図。

【図7】この発明の他の実施形態における電池の断面図。

【図8】電池構成体の他の例を示す斜視図。

【図9】従来の角型の電池の一例を示す断面図。

【図10】図9に示す電池の等価回路を示す図。

【符号の説明】

21 電池構成体

22 絶縁基板

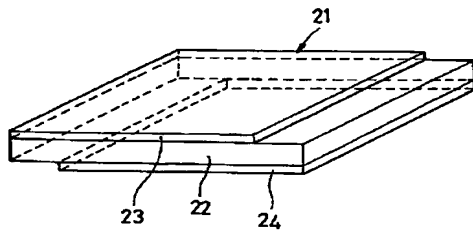
7

8

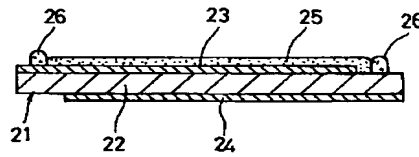
2 3 正極活物質層
2 4 負極活物質層
2 5 固体電解質層
2 6 絶縁層
2 7 正極接統部

2 8 負極接統部
3 1 正極端子層兼外装体
3 2 負極端子層兼外装体
3 3 外装体

【図 1】

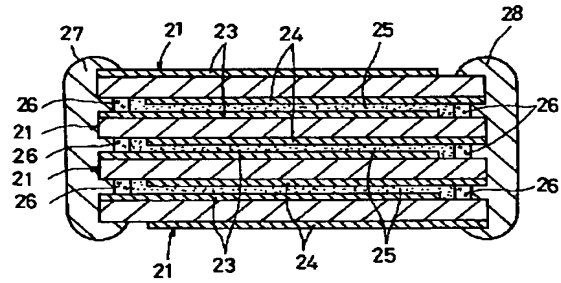
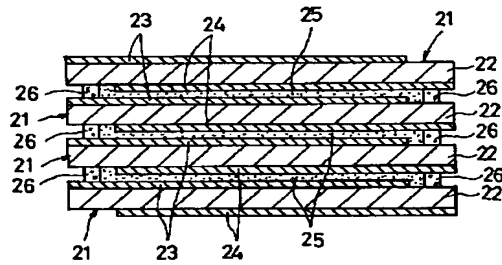


【図 2】



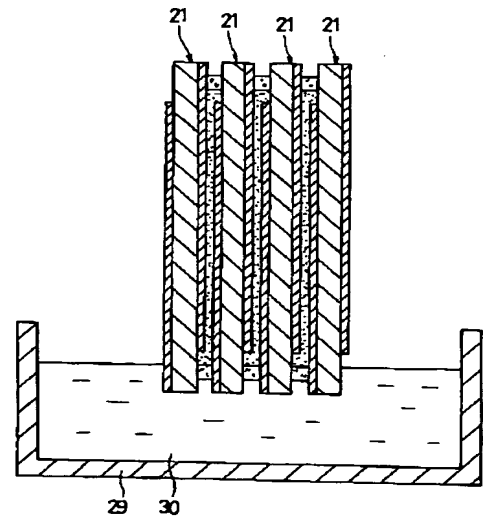
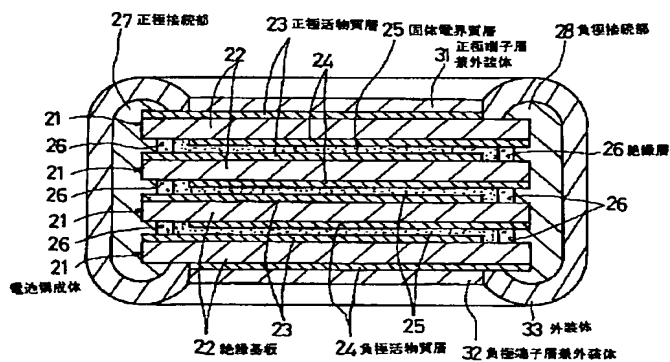
【図 4】

【図 3】

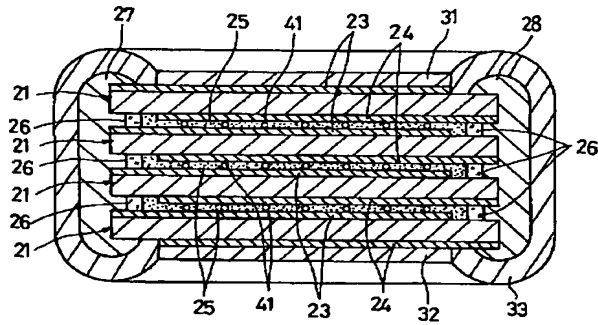


【図 6】

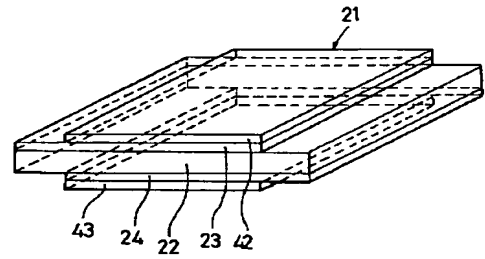
【図 5】



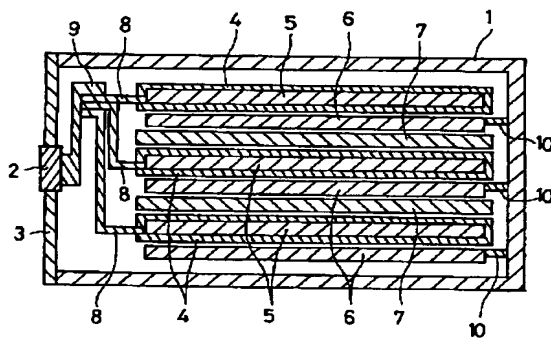
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【図 10】

